

О РОЕНИИ КОМАРОВ РОДА *Aedes*
(CULICIDAE) В ЛЕСОТУНДРЕ

Н. В. Николаева

Институт экологии растений и животных Уральского научного центра
АН СССР, Свердловск

В статье приводятся результаты трехлетних наблюдений за роением 5 видов комаров рода *Aedes* в пойменном лесу р. Хадыты (Южный Ямал). Обсуждается сезонная динамика численности роящихся самцов в связи с изменением размеров популяции и сроков выплода имаго.

Одним из наиболее замечательных, но малоизученных аспектов биологии комаров является роение. Для большинства видов семейства *Culicidae* роение считается важнейшей частью половой активности, что послужило основанием для введения термина «брачные рои» (mating swarms) (Howard, Dyar a. Knab, 1912). Обычно роение осуществляется над внешними ориентирами, в качестве которых выступают деревья, различные вертикальные предметы, а также темные или светлые пятна на земле. Полет к ориентиру, привлекающему как самцов, так и самок, обеспечивает сбор распыленной популяции, облегчая встречу полов и спаривание. В этом, по мнению большинства исследователей, и заключается функция роя (Downes, 1958, 1969). Наиболее сильного развития роение достигает у представителей филогенетически молодой группы комаров — подрода *Ochlerotatus* (рода *Aedes*). Имеются сведения о роении и спаривании 29 видов этой группы, в том числе 27, населяющих арктическую и умеренную зоны (Nielsen and Haeger, 1960). На севере Сибири роение наблюдалось у 12 из 20 видов *Aedes* (Полякова, 1974). Установлено, что роение северных видов происходит в условиях широких изменений освещенности, относительной влажности и температуры воздуха, при этом количество самцов, образующих рой, варьирует от 10—50 до 500—700 (Полякова, 1970, 1974).

Цель настоящего исследования заключалась в дальнейшем изучении особенностей роения северных видов *Aedes*. Наблюдения проводились в 1972—1974 гг. на Южном Ямале, в пойме р. Хадыты (67° 20' с. ш.). Для определения динамики вылета имаго в 3 наиболее типичных лесных водоемах устанавливали металлические биоценометры, которые накрывали марлевыми колпаками. Ежедневно подсчитывали количество самцов и самок, вылетевших в течение суток. Регулярно отмечали продолжительность роения, размеры и расположение роев, а также температуру воздуха в эти часы. Для оценки численности роящихся самцов в нескольких роях производили 5 равномерных взмахов сачком. За три сезона проведено 104 учета, собрано 5640 самцов, из них 2300 определено. Кроме того, проведено 80 учетов численности самцов путем обкашивания сачком растительности на участках площадью в 5 м².

В роях встречались самцы 5 видов *Aedes* из 9, обитающих в данном районе. В разные годы 83—94% всех роящихся особей составляли *A. communis*, 11 — *A. nigripes*, 4 — *A. hexodontus*, около 1 — *A. excrucians*, 1—2% — *A. pullatus*. Большинство обследованных роев — 50 из 64 —

включало самцов только одного вида: 44 из них целиком состояли из *A. communis*, 5 — из *A. nigripes* и 1 — из *A. hexodontus*. В смешанных роях наряду с *A. communis* встречались *A. excrucians*, *A. hexodontus* и *A. pullatus*. Возникновение смешанных роев представляется неизбежным, поскольку ориентиры и время роения самцов разных видов совпадают. Согласно классификации Нильсена и Хэджера (Nielsen a. Haeger, 1960), все наблюдавшиеся рои можно отнести к трем типам. 1) Вершинные рои (top swarms) — рои вблизи выступающих вертикальных предметов — встречались наиболее часто. К этому типу принадлежали почти все рои *A. communis*, а также смешанные рои, включавшие *A. excrucians*, *A. hexodontus* и *A. pullatus*. 2) Свободные рои (free swarms) — рои над ровной поверхностью, не приуроченные к видимому ориентиру, — возникали над лесными полянами. Они характерны для *A. hexodontus*, изредка включают самцов *A. communis* и *A. nigripes*. 3) Рои над меткой (marker swarms) — рои над горизонтальной поверхностью, где ориентиром служит область светового контраста, — наблюдались около осоковых болот. Роящиеся самцы *A. nigripes* располагались на границе темной воды и светлой прибрежной растительности, время от времени перемещаясь по периметру водоема.

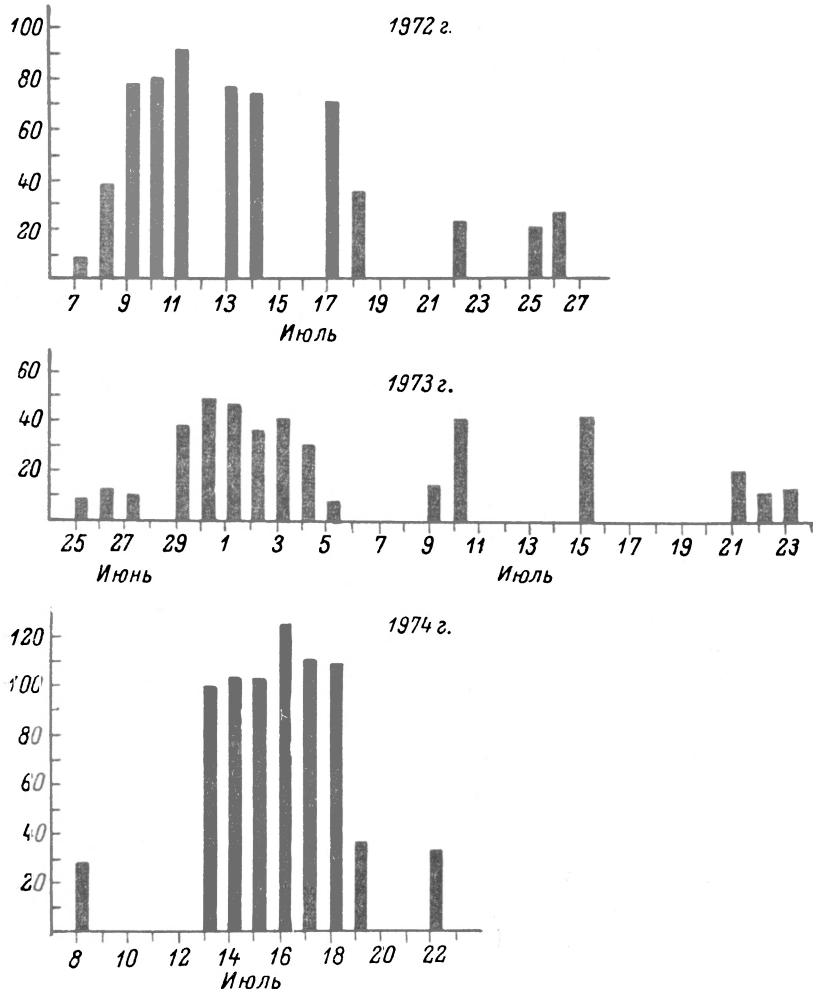
Самцы всех указанных видов проявляли очень незначительную способность к разлету. Обычно рои формировались на расстоянии 5—15 м от водоема, из которого произошел выплод, максимальная удаленность не превышала 30 м. Сходные данные были получены мечением самцов *A. taeniorhynchus* Wied.: когда расстояние между роями достигало 30 м, обмен особями между ними прекращался (Nielsen a. Nielsen, 1953). Наиболее крупные рои, насчитывавшие по 500—800 самцов, возникали на полянах. В лесных зарослях концентрация в большие рои, по-видимому, затруднена; там многочисленные вершинные рои содержали не более 30—80 самцов.

Измерение плотности распределения самцов по растительности в дневные часы позволило установить приблизительные размеры территории, с которой происходило их объединение в рои. Так, в период массового роения в 1972 г. средняя плотность самцов составляла 4.2 экз./м². Следовательно, концентрация в рои, содержавшие от 30 до 600 особей, осуществлялась с территории площадью в 7—142 м². В 1973 г. средняя плотность самцов составляла 2.6 экз./м², тогда как их численность в роях не превышала 400. Концентрация в рои разной величины осуществлялась с территории площадью в 10—154 м². Летом 1974 г. самые крупные рои, состоявшие из 400—800 особей, формировались вблизи водоемов, где средняя плотность самцов достигала 6.0 экз./м².

В отдельные годы в связи с изменением сроков вылета имаго продолжительность периода роения несколько менялась. При вылете, длившемся 18, 23 и 16 дней, образование роев наблюдалось соответственно в течение 20, 29 и 15 дней. Однако дождливая и ветреная погода препятствовала роению, ограничивая его фактически 12, 16 и 9 днями. Начало роения приходилось на 4—7-е сутки с момента вылета первых имаго. К этому времени количество вылетевших особей составляло 15—20% от численности всей популяции, а количество вылетевших самцов — 29—33% от общего их числа. Как показали учеты, в дальнейшем численность роящихся самцов не оставалась постоянной, закономерно изменяясь на протяжении всего периода роения. В 1972 г., в первые 2 дня роения, когда из куколок вылетело 30—50% всех самцов, интенсивность роения была низкой (см. рисунок). При вылете 70% самцов она резко возросла и в течение последующих 6 дней оставалась наиболее высокой (в среднем 78 самцов в пробе). Однако уже 18 июля, через 10 дней после вылета основной массы самцов, интенсивность роения вновь упала до уровня 8 июля, когда выплодилось около 50% всех самцов. По-видимому, за это время по меньшей мере 50% самцов данной популяции погибло. Об этом же свидетельствовало заметное снижение их численности на растительности: средняя плотность понизилась от 4.2 до 1.2 экз./м². Следовательно,

продолжительность жизни большинства самцов не превышала 10 дней, хотя образование роев происходило в течение 20 дней.

В 1973 г. начало массового роения также совпало с вылетом 65% всех самцов (см. рисунок). Высокая интенсивность роения (в среднем 36 самцов в пробе) сохранялась на протяжении 17 дней, за исключением тех случаев, когда роению препятствовала ветреная погода. Продолжительность жизни самцов составляла в этом сезоне 10—13 дней.



Изменение интенсивности роения комаров на участке пойменного леса.

По оси ординат — среднее количество самцов в пробе.

В 1974 г. массовое роение началось после вылета 60% всех самцов и в течение 6 дней осуществлялось с высокой интенсивностью (в среднем 107 самцов в пробе), при этом продолжительность жизни основной массы комаров не превышала 8—10 дней. Можно полагать, что самцы разного времени вылета имеют одинаковую продолжительность жизни. В таком случае динамика численности роящихся особей и продолжительность периода роения непосредственно зависят от темпов вылета имаго. Так, сокращение в 1974 г. времени вылета самцов на 12 дней привело к сокращению периода роения на 15 дней. Сужение сроков вылета способствовало синхронизации времени роения самцов разного возраста, что значительно увеличивало их численность в роях. Как показали количественные учеты личинок, общее число комаров на данном участке леса было в 1973 г. в 2.4 раза меньше, чем в 1972 г. Средняя интенсивность

роения по сравнению с предыдущим годом также уменьшилась в 2.2 раза за счет уменьшения размеров роев. В 1974 г. численность комаров увеличилась всего в 1.3 раза, средняя интенсивность роения возросла в 3 раза. Наряду с дружным выплодом этому способствовала и необычайно теплая погода. Если средняя температура воздуха в часы роения составляла в 1972 г. 13.0° (варьируя от 8.8 до 16.5°), в 1973 г. — 10.4° (варьируя от 6.8 до 16.0°), то в 1974 г. она возросла до 19.5° (варьируя от 15.5 до 22.8°). Известно, что в роении участвуют только физиологически зрелые самцы, способные к копуляции (Gillett, 1971). В зависимости от окружающей температуры новорожденные самцы приобретают эту способность через 8—48 час. после вылета (Provost et al., 1961). Возможно, что в 1974 г. физиологическое созревание самцов происходило быстрее, чем в предыдущие, более прохладные сезоны, что значительно увеличивало синхронизацию времени роения особей разного возраста.

Установлено, что обитающие на одной территории самцы регулярно роятся в разное время. Как показали наблюдения (Nielsen a. Nielsen, 1953), роение *A. taeniorhynchus* продолжалось в сумме 80 мин., однако длительность существования отдельных роев при этом варьировала от 12 до 27 минут. Таким образом, общая продолжительность роения всегда складывается из времени существования отдельных роев. Наибольшего своего значения она достигала в период массового роения. Летом 1972 г. она составляла ежедневно 4—5.5 час., в 1973 г. — 4.5—6.5, а в 1974 г. — всего 3 часа. Сокращение продолжительности роения было следствием уменьшения различий в появлении и исчезновении отдельных роев. Таким образом, повышение численности роящихся самцов в 1974 г. произошло в результате синхронизации времени роения большого числа особей, а не за счет увеличения размеров популяции.

Имеются высказывания об утрате роением самцов своего функционального значения (Nielsen a. Naeger, 1960; Nielsen a. Nielsen, 1962). Эти авторы утверждают, что спаривание самок происходит сразу после выплода до начала роения самцов, так что роение и спаривание комаров разобщены во времени. С этим нельзя согласиться. По нашим данным, массовое роение в разные годы приходилось на 9—14-й либо на 10—20-й дни от начала вылета имаго. Именно к этому времени был приурочен выплод 63—80% всех самок. Следовательно, вместо разобщенности вылета самок и роения самцов во времени наблюдалось их полное совпадение. Заканчивалось роение через несколько дней после вылета последних особей.

Часы роения совпадали с периодом высокой суточной активности самок, которые в массе залетали в рои, где и возникали копулирующие пары. 13—15 июля 1974 г. в течение 60 мин. проводились наблюдения за роем, состоявшим из 200—250 самцов. За это время в нем образовалось 73 пары, т. е. каждую минуту в среднем происходило одно спаривание. Как показали учеты численности личинок, из водоемов данного участка выплодилось около 20 тыс. комаров: 10 тыс. самцов и столько же самок. В течение 6 дней на участке одновременно роилось 3.5 тыс. самцов. Роение длилось в сумме 18 часов, или 1080 минут. За это время могло возникнуть 18.4 тыс. пар, что значительно превышает число вылетевших из ближайших водоемов самок. Полученные данные подтверждают высказанное ранее мнение о том, что спаривание в роях полностью обеспечивает существование популяции комаров (Downes, 1969).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследований установлены видовой состав и динамика численности роящихся самцов комаров рода *Aedes* в пойме р. Хадьты. В роях обнаружены самцы 5 видов: *A. communis*, *A. excrucians*, *A. hexodontus*, *A. nigripes* и *A. pullatus*. От 83 до 94% роящихся комаров приходилось на долю *A. communis*. Самцы проявляли очень незначительную способность к миграции, поэтому места роения были удалены от ближай-

ших водоемов на расстояние, не превышавшее 25—30 м. Наиболее крупные рои, состоявшие из 400—800 самцов, возникали на полянах; в лесных зарослях, затруднявших разлет, многочисленные вершинные рои включали не более 30—80 самцов. В рои разной величины самцы собирались с территории площадью от 7 до 154 м². Установлено, что динамика численности роящихся самцов в значительной степени определяется темпами вылета их из куколок. Более дружный вылет, а также очень теплая погода летом 1974 г. вызвали резкое увеличение числа роящихся самцов за счет синхронизации времени роения основной массы особей. В результате интенсивность роения увеличилась по сравнению с предшествующим сезоном в 3 раза, хотя общая численность популяции увеличилась всего в 1.3 раза. Массовое роение совпадало по времени с выплодом 63—80% самок, что обеспечивало эффективную встречу полов и спаривание.

Л и т е р а т у р а

- П о л я к о в а П. Е. 1970. Кровососущие комары севера Сибири. Автореферат канд. дисс. Пермь: 1—16.
- П о л я к о в а П. Е. 1974. О роении кровососущих комаров в районах севера Сибири и Дальнего Востока, Паразитолог., 8 (1): 22—26.
- D o w n e s J. A. 1958. Assembly and mating in the biting Nematocera. Proc. 10-th Internat. Congr. Ent. (1956), 2: 425—434.
- D o w n e s J. A. 1969. The swarming and mating flight of Diptera. Ann. Rev. Ent., 14: 271—298.
- G i l l e t t J. D. 1971. Mosquitos. Weidenfeld and Nicolson. London: 56—78.
- H o w a r d L. O., D y a r H. C., K n a b F. 1912. The Mosquitoes of North and Central America and the West Indies. Carnegie Inst., Washington. 1: 1—520.
- N i e l s e n E. T. and H a e g e r J. S. 1960. Swarming and mating in mosquitoes. Misc. Publ. Ent. Soc. Amer., 1: 72—95.
- N i e l s e n E. T. and N i e l s e n A. T. 1953. Field observations on the habits of *Aedes taeniorhynchus*. Ecology, 34: 141—156.
- N i e l s e n H. T. and N i e l s e n E. T., 1962. Swarming of mosquitoes. Ent. exp. appl., 5: 14—32.
- P r o v o s t M. W., L u m P. T. M., B r a n c h N. 1961. Rotation of male terminalia in *Aedes taeniorhynchus* (Diptera: Culicidae) as affected by temperature. Ann. Ent. Soc. Amer., 54: 896—900.

ON THE SWARMING OF MOSQUITOES OF THE GENUS *Aedes* (CULICIDAE) IN THE FOREST TUNDRA

N. V. Nikolaeva

S U M M A R Y

Observations on the swarming of mosquitoes were conducted in the flood plain forest of South Yamal (67° N. L.). The individuals of *A. communis* made 83 to 94% of the swarming males. Their number in swarms varied from 30 to 800 specimens. The dynamics of the swarming males number depends on the rate of their emergence from the pupae. At the mass emergence the number of swarming males was 3 times higher though the increase in the general size of the population was negligible. Synchronization of the swarming time of males was also favoured by warm windless weather.